System Engineering and Productivity/ 2024/ Vol.4/ No.2/ 17-30

System Engineering and Productivity

DOI: 10.22034/msb.2024.2031452.1213

Identify and Evaluate Strategies Related to Reducing Fruit and Vegetable Waste at the Retail and Consumer Levels

Mahsa Pishdar [1], Mohammad Reza Seyyed Hashemi [2*], Adel Pourghader Chobar [3], Mohamad Saleh Sadri [4]

[1] Assistant Professor, Department of Industrial Management and Technology, Faculty of Management and Accounting, Faculty of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran

[2] Assistant Professor, Department of Business Administration, Faculty of Humanities, Sohrevardi Institute of Higher Education, Qazvin, Iran

[3] Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran

[4] M.Sc., Department of Industrial Management and Technology, Faculty of Management and Accounting, Faculty of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran

HIGHLIGHTS

- The main issue of this research is the strategies related to reducing item waste.
- Reasons and strategies have been finalized with the help of Delphi method.

GRAPHICAL ABSTRACT



ARTICLE INFO

Article history:
Article Type: Research paper
Received: 23 July 2023
Received in revised form: 15 March 2024
Accepted: 8 July 2024
Available Online: 21 September 2024

*Correspondence:
mahsa.pishdar@ut.ac.ir

How to cite this article:
Pishdar, M., Hashemi, M. R. S Pourghader Chobar, A. Sadri, M.S. Identify and evaluate strategies related to reducing fruit and vegetable waste at the retail and consumer levels. *System Engineering and Productivity*. 2024; 4(2): 17-30.

Keywords:
Fruit and vegetable waste
Strategies for reducing waste produced
SWARA technique
Delphi method

ABSTRACT

Increasing global warming, industrialization of societies, increasing supply and demand, and decreasing non-renewable resources have faced a fundamental challenge in the production sector. Given this necessity, the main issue of the present study is related to determining the reasons for creating and evaluating strategies related to reducing waste of items. The study population of this study generally includes experts and specialists active in the fruit and vegetable supply chain who are familiar with the concept of recycling and waste reduction management system and their operational definition is stated in the text. The non-probability sampling method is purposeful (judgmental) and snowball sampling. After studying the literature, the reasons and strategies were provided to the experts to be finalized with the help of the Delphi method. Then, the Swara method (step-by-step evaluation analysis of weights) was used to weight the strategies. Accordingly, it was found that "Improvement in transportation, handling, and storage to prevent damage and spoilage of items" and "Providing items in accordance with customer demand" ranked first and second in the category of strategies for reducing item waste in the retail sector and also, the strategies "Regular purchasing behavior, and conscious use" and "Education and awareness in schools" ranked first and second in the category of strategies for reducing item waste in the customer sector. Considering the results obtained, future researchers are advised to explain the roadmap for implementing the strategies identified in the present study.

Publisher: University of Eyvanekey

مهندسی سیستم و بهره‌وری/ سال ۱۴۰۳/ دوره ۴/ شماره ۲/ صفحه ۱۷-۳۰

نشریه مهندسی سیستم و بهره‌وری

DOI: 10.22034/msb.2024.2031452.1213

شناسایی و ارزیابی راهبردهای مرتبط با کاهش هدر رفت گروه میوه و سبزیجات در سطح خرده فروشی و مشتری

مهسا پیشدار [1*]، محمدرضا سید هاشمی [2]، عادل پور قادر چوبر [3]، محمدصالح صدری [4]

[1] استادیار، گروه مدیریت صنعتی و فناوری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی، دانشگاه تهران، قم، ایران

[2] استادیار، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده علوم انسانی، مؤسسه آموزش عالی سهروردی، قزوین، ایران

[3] استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران

[4] کارشناسی ارشد، گروه مدیریت صنعتی و فناوری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی، دانشگاه تهران، قم، ایران

چکیده گرافیکی



برجسته‌ها

- مسئله اصلی این پژوهش راهبردهای مرتبط با کاهش ضایعات اقلام است.
- دلایل و راهبردها به کمک روش دلفی، نهایی سازی شده است.

چکیده

افزایش گرمایش جهانی، صنعتی شدن جوامع، افزایش عرضه و تقاضا و کاهش منابع تجدیدناپذیر، با چالش اساسی در بخش تولید مواجه شده است. با توجه به این ضرورت، مسئله اصلی پژوهش حاضر به تعیین شناسایی دلایل ایجاد و ارزیابی راهبردهای مرتبط با کاهش ضایعات اقلام مربوط می‌شود. جامعه موردمطالعه این تحقیق به‌طورکلی دربرگیرنده کارشناسان و متخصصان فعال در زنجیره تأمین میوه و سبزیجات می‌باشد که با مفهوم بازیافت و نظام مدیریت کاهش ضایعات آشنایی داشته و تعریف عملیاتی آن‌ها در متن قیدشده است. روش نمونه‌گیری غیر احتمالی هدفمند (قضاوتی) و نمونه‌گیری گلوله برفی می‌باشد. پس از مطالعه ادبیات، دلایل و راهبردها در اختیار خبرگان قرار گرفت تا با کمک روش دلفی، نهایی سازی صورت گیرد. سپس، برای وزن دهی به راهبردها از روش سوارا (تجزیه‌وتحلیل ارزیابی گام‌به‌گام اوزان) استفاده شد. به‌این‌ترتیب، چنین مشخص شد که «بهبود در حمل‌ونقل، جابجایی و ذخیره‌سازی برای جلوگیری از خرابی و فساد اقلام» و «ارائه اقلام مطابق با تقاضای مشتری» رتبه‌های اول و دوم را در طبقه راهبردهای کاهش هدر رفت اقلام در قسمت خرده‌فروشی به دست آورده و همچنین، راهبردهای «رفتار خرید منظم و استفاده آگاهانه» و «آموزش و آگاهی بخشی در مدارس» رتبه‌های اول و دوم را در طبقه راهبردهای کاهش هدر رفت اقلام در قسمت مشتری به خود اختصاص می‌دهند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، به پژوهشگران آتی توصیه می‌شود به تبیین نقشه راه پیاده‌سازی راهبردهای مشخص‌شده در مطالعه حاضر بپردازند.

مشخصات مقاله

تاریخچه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۰۱

بازنگری: ۱۴۰۲/۱۲/۲۵

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۱۸

ارائه برخط: ۱۴۰۳/۰۶/۳۱

*نویسنده مسئول:
mahsa.pishdar@ut.ac.ir

کلیدواژه‌ها:

ضایعات گروه میوه و سبزی‌ها

راهبردهای کاهش ضایعات تولیدشده

تکنیک سوارا

روش دلفی

۱- مقدمه

تنها در آمریکای لاتین و دریای کارائیب، بیش از ۳۰ میلیون نفر می‌توانند با غذای هدررفته توسط خرده‌فروشان/زنجیره تأمین پایین‌دستی محلی تغذیه شوند؛ و این یعنی می‌توان از گرسنگی ۶۴ درصد از مردم منطقه جلوگیری کرد. به‌عنوان‌مثال، برزیل یکی از ده تولیدکننده بزرگ ضایعات غذایی به‌صورت کلی در جهان بوده و تقریباً ۳۰ درصد از کل اقلام تولیدشده (تقریباً ۴۰۰۰۰ تن) به هدر می‌رود (de Souza et al., 2021). گروه میوه و سبزیجات، به‌خودی‌خود تقریباً معادل ۵/۹ تن در هفته ضایعات دارد. زیان مالی ناشی از دفع این حجم از میوه و سبزیجات در سال ۵۱۰ میلیون دلار برآورد شده است (Iqbal et al., 2020). بااین‌حال، نقش فناوری‌های دیجیتالی اخیراً توسعه‌یافته است و درباز کردن قفل اقدامات مرتبط با پایداری در زنجیره تأمین پایین‌دستی در اقتصادهای نوظهور تا حدودی موردبررسی قرارگرفته است. ضایعات حاصل از مراحل نهایی زنجیره تأمین اقلام باعث ایجاد تقریباً ۶۰ درصد از کل تأثیرات آب و هوایی ضایعات اقلام می‌شود (Jagtap & Rahimifard, 2019). دلیل این امر هم از دست دادن مقادیر زیاد غذا در این مرحله و هم به دلیل اثرات قابل‌توجهی است که در هر کیلوگرم محصول در این مرحله از فرآیند ایجاد می‌شود. گروه میوه و سبزیجات نشان‌دهنده رایج‌ترین اقلام دورریختنی است. به‌عنوان‌مثال در سوئد، ۸۵ درصد از کل اقلام هدررفته توسط زنجیره تأمین پایین‌دستی گروه میوه و سبزیجات بود (Kalogiannidis et al., 2022). بخشی از ضایعات گروه میوه و سبزیجات در زنجیره تأمین پایین‌دستی را می‌توان به معضلات تأمین، برآورد سطح نیاز، معضلات ارتباطی تأمین مجدد بین تأمین‌کنندگان و خرده‌فروشان و تمایل مصرف‌کننده به رد اقلام نامناسب نسبت داد (Kaya & Erginel, 2020). گروه میوه و سبزیجات نامناسب و همراه با نقص معمولاً توسط مشتریان رد می‌شود و به‌رغم اعمال تخفیف منجر به دفع آن‌ها می‌شود. پس باید گفت علیرغم اندازه زنجیره تأمین اقلام، سازمان‌دهی اقدامات بازار بزرگ توسط زنجیره تأمین پایین‌دستی خیلی موردتوجه جامعه دانشگاهی قرار نگرفته است. بررسی‌ها نشان می‌دهد استفاده از فناوری‌های دیجیتال ممکن است برای حل مشکلات مربوط به ضایعات اقلام به‌صورت کلی مفید واقع شود. این فناوری‌ها مانند اینترنت اشیا یا بلاک چین از داده‌های بزرگ برای تجزیه‌وتحلیل مقدار بیشتری از داده‌ها یا هوش مصنوعی برای تصمیم‌گیری استفاده می‌کنند (Coderoni et al., 2020) و همچنین می‌توانند به کاهش ضایعات صنایع غذایی به شکل کلی و همین‌طور بهبود زمینه مدیریت بازاریابی یا خرید کمک کنند (Kalogiannidis at al., 2022). بررسی شرایط اقتصادی تولید و بسیاری از مشکلات زیست‌محیطی در ایران، یک اتفاق ویرانگر را از زنجیره تولید به مصرف می‌کشاند. از یک‌سو بسیاری از کارخانه‌ها و بنگاه‌های اقتصادی کالاهای گران‌قیمت و خطرناک تولید می‌کنند و از سوی دیگر تعداد زیادی از مردم به‌عنوان مصرف‌کننده از این محصولات گران‌قیمت استفاده می‌کنند و علاوه بر کمک به اتلاف منابع و ایجاد خطرات مختلف، بر آلودگی و مشکلات زیست‌محیطی متعدد نیز می‌افزایند. نتیجه این تولید و مصرف خطی شکل و بی‌برنامه، اتلاف منابع، افزایش آلودگی‌ها و بیماری‌ها و آسیب‌های مختلف این‌گونه مصرف‌ها است. اقتصاد امروز ایران بیش از هر اقتصاد دیگری در جهان بسترها و الزامات توجه به ضایعات و هدررفته اقلام را در خود احساس می‌کنند و این موضوع می‌تواند نجات‌دهنده اقتصاد محسوب شود. چراکه روند نامتقارن تولید و مصرف، همه زیرساخت‌ها و زیربناهای اقتصادی همچنین منابع و امکانات کشور را نشانه رفته است و جریان تولید و مصرف‌کنندگان نیز بدون توجه به آثار و نتایج زیان‌بار آن به استمرار این روند مشغول‌اند. بر اساس گزارش سازمان جهانی خواربار و کشاورزی روزانه به ازای هر نفر ۱۳۴ کیلوکالری غذا در ایران هدر می‌رود. این میزان ضایعات غذایی، ایران را در زمره اولین کشورهای تولیدکننده ضایعات غذایی در جهان قرار داده است (Bonaccorsi et al., 2020). نقش زنجیره تأمین پایین‌دستی در زباله‌های مرتبط با میوه و سبزی بر اساس دیدگاه وابستگی به منابع طبیعی (NRDP)[۱]صورت خواهد گرفت (Kaya & Erginel, 2020). NRDP تئوری وابستگی به منابع (RDT)[۲]را با توضیح اینکه چگونه سازمان‌ها مستقیماً برای منابع طبیعی به اکولوژی وابسته هستند و به دلیل پویایی دستگاه‌های اجتماعی-اکولوژیکی

[1] Natural Resource Dependence Perspective
[2] Resource Dependence Theory

با عدم اطمینان مواجه می‌شوند، به دنیای طبیعی گسترش می‌دهد (Coderoni et al., 2020).
NRDP به‌عنوان یک زمینه نظری انتخاب‌شده است تا چگونگی تولید، حمل‌ونقل، جابجایی، بازاریابی و حتی دفع گروه میوه و سبزیجات از منابع کمیاب زیست‌محیطی را تحت نظر قرار دهد. پژوهشی دیگر پیش‌بینی می‌کند که استفاده بهتر از این منابع ممکن است با افزایش مصرف آن گروه از میوه و سبزی که در احتمالاً دور ریخته می‌شوند، ممکن شود. بااین‌وجود، در حال حاضر اطلاعات کمی در مورد چگونگی ایجاد امکان فرصت افزایش استفاده از این منابع وجود دارد. فناوری‌های نوظهور می‌توانند به مدیریت مؤثر عدم قطعیت فزاینده مرتبط با وابستگی به منابع طبیعی کمک کنند، و به‌این‌ترتیب، هدایت پیشرفت فناوری به سمت هدف پایداری ممکن می‌شود. مدیران خرده‌فروشی می‌توانند با تکیه‌بر این فناوری‌ها، راهبرد سازمان خود را تقویت کرده و بر رفاه مصرف‌کنندگان (و اجتماعی) تأثیر مثبت بگذارند. مشارکت‌های دیگر شامل روشن کردن چگونگی تمرکز بازاریابان بر ویژگی‌های مثبت مصرف‌کنندگان به‌منظور تشویق مصرف پایدار و تأثیرگذاری بر انتخاب‌های پایدار است.

با توجه به موارد مطرح‌شده، هدف پژوهش حاضر، تعیین راهبردهای مؤثر برای کاهش ضایعات و هدر رفت گروه میوه و سبزیجات در سطح خرده‌فروش و مشتری است و مشخصاً و با توجه به سطح ضایعات مطرح‌شده در گزارش‌های رسمی که پیشتر قید شد، پژوهش حاضر به لحاظ مفهومی، نوآوری لازم را دارد. از طرف دیگر، برای اولویت‌بندی راهبردها از تکنیک سوارا با توجه به مجموعه‌های فازی مردد استفاده خواهد شد. چنین ترکیبی می‌تواند خود جنبه دیگری از نوآوری مطالعه حاضر را تشکیل دهد. در بخش دوم به بررسی مبانی نظری و پیشینه تحقیق پرداخته‌شده است. در بخش سوم روش تحقیق شرح داده‌شده و در بخش چهارم تحلیل یافته‌ها آورده شده تا درنهایت در بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه گردیده است.

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

کاهش ضایعات گروه میوه و سبزیجات به‌صورت کلی، موضوعی کاربردی است که در سال‌های اخیر بیش‌ازپیش موردتوجه قرارگرفته است. بسیاری از مطالعات به دنبال یافتن راه‌هایی به‌منظور کاهش ضایعات و هدررفته اقلام به‌صورت کلی می‌باشند (Brancoli et al., 2017). تاماسیگا و همکاران در (Kopyto et al., 2020)، طی تحقیقی به بررسی کاهش ضایعات اقلام پرداختند. بررسی آن‌ها نشان داد انتظار می‌رود جمعیت جهان با سرعت فزاینده‌ای رشد کند که منجر به افزایش مصرف اقلام و تولید زباله شود. اگرچه زباله‌های اقلام یکی از چالش‌برانگیزترین مسائل اقتصادی و زیست‌محیطی قرن بیست و یکم است، اما مجموعه وسیعی از منابع ارزشمند را نیز فراهم می‌کند. برای پرداختن به این چالش، این مطالعه از رویکرد بازیابی منابع از ضایعات مواد غذایی به‌صورت کلی استفاده می‌کند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد باید به ارتقای همکاری دولت‌ها، بخش خصوصی، مؤسسات آموزشی و محققان تأکید شود. علاوه بر این، استنباط می‌شود که نیاز به کمی سازی ضایعات اقلام و انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از این ضایعات در طول زنجیره ارزش غذایی وجود دارد. برسانلی و همکاران در (Bressanelli et al., 2022)، طی تحقیقی به بررسی نقش فناوری‌های دیجیتال جدید در مدل‌های کسب‌وکار جدید و اثر آن روی کاهش ضایعات گروه میوه و سبزیجات پرداختند. نتایج مطالعه مذکور حاکی از نیاز به ایجاد یک کل از اکوسیستم و زنجیره ارزش از ذینفعان ضمن ترکیب فناوری‌های دیجیتالی مختلف باهم می‌باشد تا از پتانسیل هم‌افزایی آن‌ها استفاده شود. کالوژیانیدیس و همکاران نیز به بررسی تأثیر دیجیتالی شدن روی کاهش ضایعات گروه میوه و سبزیجات پرداختند. با توجه به یافته‌های این تحقیق، همبستگی مطلوبی بین پذیرش رقابت‌ها و نوآوری‌های کسب‌وکار دیجیتال وجود دارد. دودزیاک و همکاران در (de Souza et al., 2021)، به تعریف نگرش‌های اجتماعی و توضیح مشکلی پرداختند که به‌عنوان ضایعات غذای خانگی شناخته می‌شود. نتایج به روش تحلیل خوشه‌ای و تحلیل مکاتباتی انجام شد و محاسبات و ارقام مربوطه امکان نتیجه‌گیری از تحقیق را فراهم کرد. نتایج نشان داد مصرف‌کنندگان از معضل دور ریختن بیش‌ازحد اقلام در خانواده‌های خودآگاه هستند؛ اما باوجود نگرانی‌های ابرازشده توسط مصرف‌کنندگان، ضایعات اقلام بالا بوده و نیاز به تبیین راهبردهای شفاف و

نقشه راه برای کاهش ضایعات مشخص شد یافته‌ها نشان می‌دهد که اقدامات در جهت کاهش ضایعات غذایی با درک مراحل زوال گروه میوه و سبزیجات آغاز می‌شود. اقداماتی مانند مدیریت قیمت‌ها، فروش، عملیات و خرید می‌تواند در این راه مفید باشد که همگی می‌توانند با فناوری‌هایی مانند حسگرها و واقعیت افزوده به‌منظور مدیریت قیمت‌گذاری پویا، ذخیره‌سازی و نمایش اقلام پشتیبانی شوند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که چگونه فناوری‌های دیجیتال می‌توانند به بخش‌های بازاریابی سوپرمارکت‌ها در ایجاد پایداری شرکت‌ها کمک کنند و درعین‌حال برای مصرف‌کنندگان و رفاه اجتماعی نیز سودمند باشند. با بررسی پژوهش‌های پیشین، دلایل هدر رفتن و راهبردهای مرتبط با کاهش این هدررفته، در سطح خرده‌فروش و مشتری به ترتیب در Error! Not a valid bookmark self-reference. و جدو آورده شده است تا با کسب نظر از خبرگان و با استفاده از تکنیک دلفی، نهایی شوند.

۳- روش تحقیق

این تحقیق ازنظر هدف از نوع کاربردی و ازنظر روش جمع‌آوری اطلاعات، از نوع توصیفی و از شاخه توصیف تحلیلی است. ازنظر نوع داده‌ها، پژوهش حاضر از نوع تحقیقات آمیخته به‌حساب می‌آید. به‌طورکلی، جمع‌آوری داده‌های موردنیاز برای این پژوهش به دو صورت کتابخانه‌ای و میدانی صورت گرفته است. روش کتابخانه‌ای شامل مطالعه انواع متون فارسی و انگلیسی در رابطه با ادبیات مربوط به شناسایی و ارزیابی عوامل مؤثر در کاهش ضایعات گروه میوه و سبزیجات می‌باشد. درروش میدانی با استفاده از ابزار بومی‌سازی، دلایل هدررفته اقلام و راهبرد کاهش آن در دو سطح خرده‌فروش و مشتری در اختیار خبرگان قرار خواهد گرفت. درمجموع تعداد ۱۰ نفر که باید از دو ویژگی برخوردار باشند، (نخست، با موضوع آشنا بوده و در ثانی، سابقه کار داشته باشند) به‌صورت نمونه‌گیری غیر احتمالی هدفمند انتخاب شدند. همه خبرگان در صنعت مشغول به فعالیت هستند که تعریف عملیاتی آن‌ها در Error! Reference source not found. قابل‌ملاحظه است.

روش نمونه‌گیری در این تحقیق ترکیبی از دو روش نمونه‌گیری غیر احتمالی هدفمند (قضاوتی) و نمونه‌گیری گلوله برفی است. روند نمای مطالعه حاضر در Error! Reference source not found. قابل‌مشاهده است.



شکل (۱): روند نمای گام‌های پژوهش.

۳-۱- روش دلفی

روش دلفی، یک سری پرسشنامه با دوره‌های متوالی است که همراه با بازخوردهای کنترل‌شده در تلاش است به‌اتفاق نظر میان یک گروه از افراد متخصص درباره یک موضوع مشخص دست پیدا کند (Aschemann-Witzel et al., 2020). گام‌های روش دلفی عبارت‌اند از:

- تعیین عناصر پژوهش با استفاده از مرور جامع مبانی نظری پژوهش.
- گردآوری نظرات متخصصان تصمیم‌گیرنده: گروه تصمیم‌گیری متشکل از خبرگان بوده و پرسشنامه‌ها به‌منظور تعیین مرتبط بودن عناصر شناسایی‌شده با موضوع اصلی پژوهش و غربالگری برای آن‌ها ارسال می‌شود. برای بیان اهمیت هر عامل، از طیف لیکرت استفاده می‌شود.
- تأیید و غربالگری شاخص‌ها: این کار از طریق مقایسه مقدار ارزش اکتسابی هر عامل با مقدار آستانه انجام می‌شود. مقدار آستانه با استنباط ذهنی تصمیم‌گیرنده معین می‌شود و مستقیم بر تعداد عواملی که غربال می‌شوند تأثیر خواهد داشت. چنانچه میانگین امتیازات هر شاخص از مقدار آستانه کمتر باشد آن عامل حذف می‌شود.

جدول (۱): دلایل و راهبردهای مرتبط با کاهش هدر رفت میوه و سبزی‌ها در سطح خرده‌فروشی با توجه به پژوهش‌های پیشین

دلیل/راهبرد	گروه اصلی	گروه فرعی	منبع
دلایل هدر رفتن اقلام	جنبه‌های عملیاتی	تنوع و تعداد اقلام ارائه‌شده توسط سوپرمارکت‌های بزرگ مشکلات در نگهداری، حمل‌ونقل و جابجایی اقلام استقلال کم مدیران فروشگاه‌ها در تصمیم‌گیری عدم به‌کارگیری مناسب‌ترین شیوه‌های مدیریتی بروز عدم به‌کارگیری پرسنل ماهر یا رهبری مؤثر	(Teller et al., 2018)
	مشکلات تأمین مجدد	مشکلات مربوط به حجم خرید و دفعات تحویل مشکلات ارتباطی در زنجیره تأمین عدم تعهد به مسائل زیست‌محیطی از سوی تأمین‌کنندگان	(Jagtap & Rahimifard, 2019)
راهبردهای کاهش ضایعات اقلام	مدیریت تجاری	فروش اقلام مازاد افزایش تنوع و کیفیت محصولات ارائه‌شده ارائه اقلام مطابق با تقاضای مشتری فروش به افرادی که مرتب آشپزی و خرید می‌کنند. کاهش قیمت اقلام که روبه انقضا هستند. استفاده از ابزارهای ارتباط اجتماعی برای نشان دادن مرحله عمر گروه میوه و سبزی یا یادآوری مسئولیت مشتریان برای مبارزه با ضایعات اقلام استفاده از رهبران برای تشویق به مصرف مواردی که از کیفیت درجه‌یک برخوردار نیستند.	(Maynard et al., 2020)
	مدیریت عملیاتی و تأمین	بهبود در حمل‌ونقل، جابجایی و ذخیره‌سازی اختصاص زمان/منابع بیشتر در خصوص نگهداشت، انتقال و فروش میوه و سبزی مشغول به فعالیت هستند. انعطاف‌پذیری اقدامات پیشگیرانه، همان‌طور که در شبکه‌های گروه میوه و سبزیجات جایگزین استفاده می‌شود. افزایش سهم از بازار یا کاهش در مقادیر خریداری‌شده ارتقای همکاری در زنجیره، تبادل اطلاعات، ترتیب تبلیغات مشترک یا بهبود پیش‌بینی‌ها و سفارش‌ها در زنجیره ایجاد راهکارهایی برای آنکه تأمین‌کنندگان با توجه به عمر محصول، رویه توزیع را معین نمایند.	(Maynard et al., 2020)
	کنش‌های اجتماعی	تنظیم کمک‌های مالی یا مشوق‌هایی برای تشویق کارکنان به مصرف اقلامی که به انتهای طول عمر خود نزدیک شده‌اند. همکاری با سازمان‌های عام‌المنفعه برای توزیع اقلام که از کیفیت درجه‌یک برخوردار نیستند. استفاده از تکنولوژی برای افزایش سطح و تنوع خدمات	(Özbük & Coşkun, 2020)

جدول (۲): دلایل و راهبردهای مرتبط با کاهش هدر رفت میوه و سبزیجات در سطح مشتری با توجه به پژوهش‌های پیشین

دلیل/ راهبرد (گروه فرعی)			
علل هدر رفتن اقلام توسط مشتریان	نادیده انگاری	ناآگاهی نسبت به اهمیت پیشگیری از تولید زباله ناآگاهی نسبت به خطرات مرتبط باکیفیت نامناسب گروه میوه و سبزیجات ناآگاهی نسبت به مضرات مختلف ناشی از شکل‌گیری زباله	(de Souza et al., 2021)
	مصرف‌گرایی	سبک زندگی مبتنی بر راحتی سطوح بالاتر اشتغال، درآمد و تقاضا برای محصولات بهتر. بی‌انضباطی دسته‌جمعی در خریدهای خانوادگی حساسیت به پیشنهادات «جذاب» خرده‌فروشی	(de Souza et al., 2021)
	ترجیحات/ عادات	خرید محصولات در حجم بزرگ‌تر طراوت، ظاهر و ماندگاری گروه میوه و سبزیجات عدم دقت در جابجایی	(de Souza et al., 2021)
راهبردهای کاهش ضایعات تولیدشده توسط مشتریان	تمرکز آگاهی	فواید هدر ندادن اقلام یا آگاهی از جنبه‌های زیست‌محیطی بررسی احساس گناه افراد یا ارزش‌گذاری آن-ها برای هنجارهای اجتماعی رفتار خرید منظم و استفاده آگاهانه. تقویت تصویر مثبت از ارزش اقلام زیر بهینه. ارزیابی کیفیت، ذخیره‌سازی، اندازه سهم و استفاده از گروه میوه و سبزیجات آموزش و آگاهی بخشی در خصوص این موضوع در مدارس ایجاد درک طول عمر گروه میوه و سبزیجات	(de Souza et al., 2021)
	نمایه کردن و انتقال پیام‌ها	برگزاری کمپین‌های رسانه‌ای یا سخنرانی‌های مذهبی. ایجاد امکان ارتباطات مصرف‌کننده با مصرف‌کننده طراحی لیبل قیمت دیجیتال به‌منظور بهبود تجربه خرید مشتری ایجاد امکان استفاده از اپلیکیشن‌های موبایل	(Zhan et al., 2019)

جدول (۳): تعریف عملیاتی خبرگان در مطالعه حاضر

ردیف	مشخصات	مشخصات	تعداد	درصد فراوانی نسبی
۱	جنسیت	آقا	۷	٪۷۰
		خانم	۳	٪۳۰
۲	مدرک تحصیلی	کارشناسی	۳	٪۳۰
		کارشناسی ارشد	۵	٪۵۰
		دکتری	۲	٪۲۰
۳	سابقه کار در صنعت اقلام (گروه میوه و سبزیجات)	۵-۱۰ سال	۳	٪۳۰
		۱۰-۱۵	۶	٪۶۰
		۱۵<	۱	٪۱۰

۳-۲- روش سوارا

روش سوارا یکی از روش‌های تعیین مقادیر وزنی است که در فرآیند تصمیم‌گیری نقش مهمی ایفا می‌کند. از طرف دیگر، ازآنجاکه مسائل زندگی روزمره نسبی و مبهم می‌باشند، تاکنون ابزارهای مختلفی نظیر انواع مجموعه‌های فازی برای بیان این ابهامات در ترکیب با روش سوارا استفاده‌شده‌اند.

تورا در (Manita et al., 2020) با معرفی مجموعه‌های فازی مردد افق جدیدی برای بحث روی مسائلی که با تردید در تصمیم‌گیری مواجه هستند، گشود. در مجموعه‌های فازی مردد، چون در تعیین درجه عضویت هر عامل شک و تردید وجود دارد، درجه عضویت با مجموعه‌ای از مقادیر متعلق به ۰/۱ بیان می‌گردد. بنابر اهمیت مواجهه با این ابهام، در مطالعه حاضر نیز از نظریه مجموعه فازی مردد که در ادامه توضیح داده خواهد شد، در پیشبرد گام‌های سوارا استفاده می‌شود. در این روش صاحب‌نظران نقش مهمی در تعیین وزن معیارها دارند. ویژگی اصلی این روش، امکان برآورد کارشناسان در رابطه با نسبت اهمیت معیارها در فرآیند تعیین وزن آن‌ها است. پیاده‌سازی این تکنیک ساده بوده و کارشناسان در زمینه‌های مختلف می‌توانند با این روش ارتباط برقرار کنند (Katt & Meixner, 2020).

۴- تحلیل یافته‌ها

۴-۱- نهایی سازی دلایل و راهبردهای مؤثر در کاهش هدررفته اقلام با استفاده از تکنیک دلفی

ابتدا پرسشنامه‌ای شامل دلایل و راهبردها طراحی شد که در دودزیاک و همکاران در (de Souza et al., 2021)، به تعریف نگرش‌های اجتماعی و توضیح مشکلی پرداختند که به‌عنوان ضایعات غذای خانگی شناخته می‌شود. نتایج به روش تحلیل خوشه‌ای و تحلیل مکاتباتی انجام شد و محاسبات و ارقام مربوطه امکان نتیجه‌گیری از تحقیق را فراهم کرد. نتایج نشان داد مصرف‌کنندگان از معضل دور ریختن بیش‌ازحد اقلام در خانواده‌های خودآگاه هستند؛ اما باوجود نگرانی‌های ابرازشده توسط مصرف‌کنندگان، ضایعات اقلام بالا بوده و نیاز به تبیین راهبردهای شفاف و نقشه راه برای کاهش ضایعات مشخص شد یافته‌ها نشان می‌دهد که اقدامات در جهت کاهش ضایعات غذایی با درک مراحل زوال گروه میوه و سبزیجات آغاز می‌شود. اقداماتی مانند مدیریت قیمت‌ها، فروش، عملیات و خرید می‌تواند در این راه مفید باشد که همگی می‌توانند با فناوری‌هایی مانند حسگرها و واقعیت افزوده به‌منظور مدیریت قیمت‌گذاری پویا، ذخیره‌سازی و نمایش اقلام پشتیبانی شوند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که چگونه فناوری‌های دیجیتال می‌توانند به بخش‌های بازاریابی سوپرمارکت‌ها در ایجاد پایداری شرکت‌ها کمک کنند و درعین‌حال برای مصرف‌کنندگان و رفاه اجتماعی نیز سودمند باشند. با بررسی پژوهش‌های پیشین، دلایل هدر رفتن و راهبردهای مرتبط با کاهش این هدررفته، در سطح خرده‌فروش و مشتری به ترتیب در Error! Not a valid bookmark self-reference. و جدو آورده شده است تا با کسب نظر از خبرگان و با استفاده از تکنیک دلفی، نهایی شوند.

۳- روش تحقیق

این تحقیق ازنظر هدف از نوع کاربردی و ازنظر روش جمع‌آوری اطلاعات، از نوع توصیفی و از شاخه توصیف تحلیلی است. ازنظر نوع داده‌ها، پژوهش حاضر از نوع تحقیقات آمیخته به‌حساب می‌آید. به‌طورکلی، جمع‌آوری داده‌های موردنیاز برای این پژوهش به دو صورت کتابخانه‌ای و میدانی صورت گرفته است. روش کتابخانه‌ای شامل مطالعه انواع متون فارسی و انگلیسی در رابطه با ادبیات مربوط به شناسایی و ارزیابی عوامل مؤثر در کاهش ضایعات گروه میوه و سبزیجات می‌باشد. درروش میدانی با استفاده از ابزار بومی‌سازی، دلایل هدررفته اقلام و راهبرد کاهش آن در دو سطح خرده‌فروش و مشتری در اختیار خبرگان قرار خواهد گرفت. درمجموع تعداد ۱۰ نفر که باید از دو ویژگی برخوردار باشند، (نخست، با موضوع آشنا بوده و در ثانی، سابقه کار داشته باشند) به‌صورت نمونه‌گیری غیر احتمالی هدفمند انتخاب شدند. همه خبرگان در صنعت مشغول به فعالیت هستند که تعریف عملیاتی آن‌ها در Error! Reference source not found. قابل‌ملاحظه است.

روش نمونه‌گیری در این تحقیق ترکیبی از دو روش نمونه‌گیری غیر احتمالی هدفمند (قضاوتی) و نمونه‌گیری گلوله برفی است. روند نمای مطالعه حاضر در Error! Reference source not found. قابل‌مشاهده است.



شکل (۱): روند نمای گام‌های پژوهش.

جدول (۱ و جدو آورده شده‌اند. این پرسشنامه در اختیار خبرگان که تعریف عملیاتی آن‌ها پیشتر قید شد، قرار داده شد تا بر اساس طیف ۵ تایی لیکرت به هر عامل امتیاز داده و غربالگری اولیه صورت پذیرد. علاوه بر این، از خبرگان درخواست شد چنانچه عاملی غیر از عوامل معین‌شده را در نظر دارند و یا امکان ترکیب و تغییرشکل

۳-۱- روش دلفی

روش دلفی، یک سری پرسشنامه با دوره‌های متوالی است که همراه با بازخوردهای کنترل‌شده در تلاش است به‌اتفاق نظر میان یک گروه از افراد متخصص درباره یک موضوع مشخص دست پیدا کند (Aschemann-Witzel et al., 2020). گام‌های روش دلفی عبارت‌اند از:

- تعیین عناصر پژوهش با استفاده از مرور جامع مبانی نظری پژوهش.
- گردآوری نظرات متخصصان تصمیم‌گیرنده: گروه تصمیم‌گیری متشکل از خبرگان بوده و پرسشنامه‌ها به‌منظور تعیین مرتبط بودن عناصر شناسایی‌شده با موضوع اصلی پژوهش و غربالگری برای آن‌ها ارسال می‌شود. برای بیان اهمیت هر عامل، از طیف لیکرت استفاده می‌شود.
- تأیید و غربالگری شاخص‌ها: این کار از طریق مقایسه مقدار ارزش اکتسابی هر عامل با مقدار آستانه انجام می‌شود. مقدار آستانه با استنباط ذهنی تصمیم‌گیرنده معین می‌شود و مستقیم بر تعداد عواملی که غربال می‌شوند تأثیر خواهد داشت. چنانچه میانگین امتیازات هر شاخص از مقدار آستانه کمتر باشد آن عامل حذف می‌شود.

عوامل وجود دارد، نظرات خود را مطرح کنند تا بر مبنای نظرات خبرگان، تعدیل‌هایی در عوامل لحاظ شود. حد آستانه در پژوهش حاضر برابر با ۳ در نظر گرفته‌شده است و بنابراین، در این مرحله عواملی که میانگین کمتر از ۳ کسب کرده‌اند حذف می‌شوند (جدول ۴).

در مرحله دوم دلفی، عواملی که میانگین امتیازاتی کمتر از ۳ در مرحله اول دلفی کسب کرده‌اند حذف شدند. عوامل تائید شده مرحله اول دوباره طی پرسشنامه‌ای در اختیار خبرگان قرار داده شد تا همانند مرحله اول به هر عامل امتیاز دهند. در این دور، میانگین امتیازات دور اول دلفی نیز قید شد تا افراد بر اساس میانگین کل تصمیم‌گیری کنند. در این دور بسیاری از خبرگان نظرات خود در مرحله اول را تائید کردند. در دور سوم دلفی نیز مشابه پرسشنامه مرحله دوم دوباره در اختیار افراد خبره قرار داده شد تا همانند مرحله اول به هر شاخص امتیاز دهند. همچنین در این دور، میانگین امتیازات دور دوم دلفی نیز قرار داده شد تا افراد با اساس میانگین کل تصمیم‌گیری کنند. نتایج دورهای سه‌گانه اجرای روش دلفی در پژوهش نشان می‌دهد که به دلایل زیر اتفاق‌نظر میان افراد حاصل‌شده است و می‌توان به تکرار دورها پایان داد. در دور سوم دلفی، در تمامی شاخص‌ها حداقل ۸۶ درصد پاسخ‌دهندگان شاخص‌ها را دارای امتیاز موافقم و خیلی موافقم دانسته‌اند (میانگین بالاتر از ۳ داشته‌اند.)

- در دور دوم و سوم دلفی اتفاق خاصی (ازنظر حذف عامل و یا اضافه شدن عامل) نیفتاده است.
- تفاوت ضریب هماهنگی کندال در دور سوم و دور دوم تنها ۰/۰۰۹ افزایش داشته است این ضریب یا میزان اتفاق‌نظر میان اعضای پانل در میان دو دور متوالی، رشد قابل‌توجهی را نشان نمی‌دهد. پس می‌توان گفت که خبرگان در مورد راهبردهای مرتبط با کاهش ضایعات یا همان هدررفته اقلام به اجماع رسیده‌اند و نظرسنجی در این مرحله متوقف می‌شود.

با توجه به دلایل و راهبردهایی که برای کاهش ضایعات مطرح‌شده بود، خبرگان برخی از راهبردهایی که در شرایط فعلی زنجیره تأمین به نظرشان کم‌اهمیت‌تر بود را کنار گذاشتند که به شرح ذیل می‌باشد.

- استقلال کم مدیران فروشگاه‌ها در تصمیم‌گیری
- عدم به‌کارگیری پرسنل ماهر یا رهبری مؤثر
- فروش به افرادی که مرتب آشپزی و خرید می‌کنند.
- کاهش قیمت اقلام که روبه انقضا هستند

- استفاده از ابزارهای ارتباط اجتماعی برای نشان دادن مرحله عمر گروه میوه و سبزیجات یا یادآوری مسئولیت مشتریان برای مبارزه با ضایعات اقلام
- استفاده از رهبران برای تشویق به مصرف مواردی که از کیفیت درجه‌یک برخوردار نیستند
- بهبود در حمل‌ونقل، جابجایی و ذخیره‌سازی
- اختصاص زمان/منابع بیشتر به کارگرانی که در نگهداشت، انتقال و فروش میوه و سبزی مشغول به فعالیت هستند
- انعطاف‌پذیری اقدامات پیشگیرانه، همان‌طور که در شبکه‌های گروه میوه و سبزیجات جایگزین استفاده می‌شود
- افزایش سهم از بازار یا کاهش در مقادیر خریداری‌شده
- ارتقای همکاری در زنجیره، تبادل اطلاعات، ترتیب تبلیغات مشترک یا بهبود پیش‌بینی‌ها و سفارش‌ها در زنجیره
- تنظیم کمک‌های مالی یا مشوق‌هایی برای تشویق کارکنان به مصرف اقلامی که به انتهای طول عمر خود نزدیک شده‌اند
- همکاری با سازمان‌های عام‌المنفعه برای توزیع اقلام که از کیفیت درجه‌یک برخوردار نیستند
- استفاده از تکنولوژی برای افزایش سطح و تنوع خدمات

همچنین با تصمیم خبرگان بر تأثیر برخی از استراتژی‌ها و بررسی آن‌ها بر کاهش ضایعات گروه میوه و سبزیجات موارد ذیل استراتژی‌های موردبحث این مقاله اضافه گردید:

- کاهش یارانه بعضی از اقلام و محصولات
- بهبود در حمل‌ونقل، جابجایی و ذخیره‌سازی برای جلوگیری از خرابی و فساد اقلام
- افزایش کیفیت بسته‌بندی ثانویه اقلام به‌منظور افزایش طول عمر محصول
- کاهش ضایعات از طریق اتخاذ رویه‌های بازاریابی مناسب
- تنوع و تعداد بیشتر اقلام ارائه‌شده توسط سوپرمارکت‌های بزرگ

- شکلات در نگهداری، حمل‌ونقل و جابجایی اقلام
- عدم رعایت بهترین شیوه‌های مدیریت توسط فروشگاه‌ها
- فقدان پرسنل ماهر یا رهبری مؤثر

۴-۲- تعیین وزن راهبردها با استفاده از سواری فازی مردد

فرآیند ارزیابی گزینه‌های تصمیم‌گیری به‌منظور رتبه‌بندی شناسایی و ارزیابی راهبردهای مرتبط با کاهش ضایعات اقلام به‌وسیله تکنیک HF SWARA، به شرح ذیل است:
خبرگان در یک نشست و به‌صورت گروهی در مورد اهمیت و ترتیب راهبردها نظر دادند. به‌منظور محاسبه اهمیت نسبی معیارها (Sj)، اهمیت هر راهبرد نسبت به راهبرد قبلی خودارزیابی می‌شود. ازآنجاکه دلایل به هم وابسته هستند و ممکن است هر راهبرد به مراتبی روی برطرف کردن یک یا چند دلیل اثرگذار باشد، از خبرگان درخواست شده است که اهمیت هر راهبرد در مجموعه راهبردهای قسمت خرده‌فروش یا مشتری را به‌تناسب سطح اثرگذاری روی کلیه دلایل آن قسمت معین نمایند.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

هدف از مطالعه حاضر، شناسایی و اولویت‌بندی راهبردهای مرتبط با کاهش ضایعات گروه میوه و سبزیجات در دو بخش خرده‌فروشی و مشتری بود. وزن راهبردها به ترتیب درجدول (۳ و جدول (۴ آورده شده است. چنانچه مشخص شد در بخش خرده‌فروش، راهبرد «بهبود در حمل‌ونقل، جابجایی و ذخیره‌سازی برای جلوگیری از خرابی و فساد اقلام» به‌عنوان بااهمیت‌ترین راهبرد و در بخش مشتری، راهبرد «رفتار خرید منظم و استفاده آگاهانه از گروه میوه و سبزیجات» به‌عنوان مهم‌ترین راهبرد شناخته شدند. در راستای تبیین مهم‌ترین راهبرد در بخش خرده‌فروش باید به تضمین گیرندگان به‌عنوان پیشنهادات کاربردی چنین اشاره کرد که بهبود در درک مراحل زوال به خرده‌فروشان اجازه می‌دهد اقلام را به دسته‌های کامل، متوسط، ناقص و یک‌بارمصرف طبقه‌بندی کنند. تجزیه‌وتحلیل این یافته‌ها با در نظر گرفتن پیشرفت‌های فناوری نشان می‌دهد که خرابی در مراکز فروش را می‌توان با استفاده از دوربین‌های نصب‌شده بر روی سقف یا قفسه‌ها و همچنین توسط حسگرهای بو (اینترنت اشیا) شناسایی کرد. بر این اساس، سنسورها (سایر دستگاه‌های مشابه) باید برای ثبت تصویر/بوی هر نوع اقلام و تغییرات آن در طول روز توسعه یا تطبیق داده شوند. اطلاعات جمع‌آوری‌شده باید در یک پایگاه داده ذخیره شود تا تحلیل‌های آتی بر اساس روندهای تاریخی ممکن شود. سپس هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی می‌توانند از این اطلاعات برای پیش‌بینی زمان باقی‌مانده اقلام قبل از تبدیل به مرحله ضایعات بعدی استفاده کنند. ازآنجایی‌که تخریب اقلام یک مشکل رایج برای همه خرده‌فروشی‌ها است، مدیران سوپرمارکت می‌توانند اقدامات مشترکی را با رقبای خود انجام دهند. این اقدامات می¬تواند با یک سری ارائه به سوپرمارکت‌های بزرگ شروع شود که در آن موضوع شناسایی و توضیح داده شود و استارت آب‌ها می‌توانند از مشکل مطلع شوند تا بتوانند فناوری مناسب را توسعه دهند. هوش مصنوعی باید تمام این اطلاعات را تجزیه‌وتحلیل کند تا نظام تعریف قیمت‌ها بهبود یابد. به‌این‌ترتیب، به‌طور هم‌زمان دفع زباله را کاهش می‌دهند و از ضررهای مالی یا زیست‌محیطی محافظت می‌کنند (Khan et al., 2020). ضایعات اقلام تقریباً ۸۵ درصد از ضرر سوپرمارکت‌ها را تشکیل می‌دهند. اگر سوپرمارکت‌ها سیاست‌های تجاری خود را تغییر دهند، راه‌حل‌های فن‌آوری جدید را اتخاذ کنند، به کشاورزان کوچک و توزیع‌کنندگان آن‌ها کمک کنند و در سیاست‌های عمومی ایجاد کنند، می‌توان چنین زباله‌هایی را کاهش داد (Maynard et al., 2020). پیشنهاد می‌شود کمپین‌های آگاهی‌بخشی از همان زمان مدرسه اطلاعات لازم در خصوص مصرف آگاهانه را به افراد جامعه منتقل نمایند. مناسب است با استفاده از اپلیکیشن‌ها، مانده اقلام در هر خرده‌فروش که از درجه کیفی الف برخوردار نیستند، به اطلاع عموم مردم برسد تا مردم محلی بتوانند این اقلام را در انتهای روز باقیمت کمتر خرید نمایند و از هدررفته اقلام جلوگیری شود.

در مطالعه حاضر، راهبردها در سطح خرده‌فروش و مشتری بررسی‌شده است. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی تمامی حلقه‌های زنجیره تأمین به‌صورت یکپارچه در نظر گرفته‌شده و مشخص شود چگونه می‌توان

با بهینه‌سازی فرآیندهای تولید، طول عمر محصولات را افزایش داد. به‌این‌ترتیب، چارچوب کلی برای پیاده‌سازی اصول اقتصاد دایره‌ای در صنعت اقلام ایران به دست خواهد آمد. مناسب است تدوین مدل‌های انتقال کسب‌وکار از اقتصاد خطی به سمت اقتصاد دایره‌ای در صنعت اقلام ایران تحت مطالعه قرار گیرد. علاوه بر این، در مطالعه حاضر، ارتباط بین دلایل به‌صورت شفاف و جزء‌به‌جزء بررسی نشده است. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، نحوه اثرگذاری این دلایل روی یکدیگر مشخص شود تا به‌تناسب این اثرگذاری بتوان راهبردهای عمیق‌تری ارائه نمود.

جدول (۲): میانگین نظرات خبرگان در ۲ دور متوالی و اختلاف میان آن‌ها

کد	راهبرد سطح خرده‌فروش	میانگین مرحله ۱	میانگین مرحله ۲	اختلاف میانگین
RS1	فروش اقلام مازاد	۳/۸۶	۳/۸۰	۰/۰۶
RS2	افزایش تنوع اقلام باکیفیت	۳/۶۶	۳/۷۳	۰/۰۷
RS3	ارائه اقلام مطابق با تقاضای مشتری	۴/۵۳	۴/۴۶	۰/۰۷
RS4	کاهش یارانه بعضی از اقلام و محصولات	۴/۰۰	۳/۹۳	۰/۹۳
RS5	بهبود در حمل‌ونقل، جابجایی و ذخیره‌سازی برای جلوگیری از خرابی و فساد اقلام	۳/۸۶	۳/۹۳	۰/۰۷
RS6	افزایش کیفیت بسته‌بندی ثانویه اقلام	۴/۲۰	۴/۱۲	۰/۰۷
RS7	کاهش ضایعات از طریق کارکردهای بازاریابی مناسب	۳/۸۷	۳/۸۰	۰/۰۷
کد	**دلایل سطح خرده‌فروش**			
RR1	تنوع و تعداد بیشتر اقلام ارائه‌شده توسط سوپرمارکت‌های بزرگ	۴/۰۶	۴/۰۶	۰۰/۰
RR2	مشکلات در نگهداری، حمل‌ونقل و جابجایی اقلام	۴/۴۶	۴/۴۰	۰/۰۶
RR3	عدم رعایت بهترین شیوه‌های مدیریت توسط فروشگاه‌ها	۴/۲۰	۴/۲۰	۰/۰۰
RR4	فقدان پرسنل ماهر یا رهبری مؤثر	۳/۸۷	۳/۸۶	۰,۰۱
RR5	مشکلات مربوط به حجم خرید و دفعات تحویل	۴/۴۰	۴/۳۳	۰/۰۷
RR6	مشکلات ارتباطی در زنجیره تأمین	۴/۸۷	۳/۸۰	۰/۰۷
RR7	عدم تعهد به مسائل زیست‌محیطی از سوی تأمین‌کنندگان	۴/۴۰	۴/۴۰	۰/۰۰
کد	**راهبرد سطح مشتری**			
CS1	رفتار خرید منظم و استفاده آگاهانه از گروه میوه و سبزیجات	۳/۸۰	۳/۸۶	۰/۰۶
CS2	فواید هدر ندادن اقلام یا آگاهی از اهمیت محیط‌زیست	۳/۸۶	۳/۹۳	۰/۰۷
CS3	ارزیابی کیفیت، ذخیره‌سازی، اندازه سهم و استفاده از گروه میوه و سبزیجات	۴/۰۰	۴/۰۶	۰/۰۶
CS4	آموزش و آگاهی بخشی در خصوص این موضوع در مدارس	۳/۹۳	۳/۹۳	۰/۰۰
CS5	ایجاد درک از طول عمر گروه میوه و سبزیجات	۴/۲۰	۴/۲۶	۰/۰۶
CS6	ارتباطات مصرف‌کننده با مصرف‌کننده	۳/۴۶	۳/۵۳	۰/۰۷
CS7	ایجاد امکان استفاده از اپلیکیشن‌های موبایل	۴/۰۶	۴/۱۲	۰/۰۶
کد	**دلیل سطح مشتری**			
CR1	اهمیت پیشگیری از تولید زباله	۴/۲۶	۴/۲۰	۰/۰۶
CR2	خطرات کیفیت نامناسب گروه میوه و سبزیجات	۴/۰۰	۴/۰۰	۰/۰۰

CR3	اثرات مختلف ناشی از ازدیاد حجم زباله	۳/۸۸	۳/۸۰	۰/۰۸
CR4	سبک زندگی مبتنی بر راحتی	۳/۸۰	۳/۸۰	۰/۰۰
CR5	سطوح بالاتر اشتغال، درآمد و تقاضا برای محصولات بهتر	۴/۴۰	۴/۳۳	۰/۰۷
CR6	بی‌انضباطی دسته‌جمعی در خریدهای خانوادگی	۴/۱۳	۴/۱۳	۰/۰۰
CR7	حساسیت به پیشنهادها «جذاب» خرده‌فروشی	۴/۲۶	۴/۲۶	۰/۰۰

جدول (۳): محاسبه وزن راهبردهای کاهش ضایعات اقلام در سطح خرده‌فروشی

کد راهبرد	$\tilde{S_j}$	$\tilde{K_j} = \tilde{S_j} + 1$	$\tilde{q_j} = \widetilde{q_{j-1}}/\tilde{K_j}$	$\tilde{W_j} = \tilde{q_j}/\sum \tilde{q_j}$	وزن
RS5		۱، ۱، ۱	۱، ۱، ۱	۰/۴۱، ۰/۴۰، ۰/۵۴	۰/۴۶
RS3	۱/۲۱، ۰/۷۵، ۰/۶۳	۲/۲۱، ۱/۷۵، ۱/۶۳	۰/۶۱، ۰/۵۷، ۰/۴۵	۰/۲۵، ۰/۲۶، ۰/۲۴	۰/۲۵
RS1	۰/۹۳، ۰/۶۶، ۰/۵۲	۱/۹۳، ۱/۶۶، ۱/۵۲	۰/۴۰، ۰/۳۴، ۰/۲۳	۰/۱۶، ۰/۱۶، ۰/۱۳	۰/۱۵
RS6	۱/۴۵، ۱/۲۳، ۰/۸۹	۲/۴۵، ۲/۲۳، ۱/۸۹	۰/۲۱، ۰/۲۸، ۰/۱۰	۰/۰۹، ۰/۰۷، ۰/۰۵	۰/۰۷
RS2	۱/۳۶، ۱/۰۴، ۰/۸۴	۲/۳۶، ۲/۰۴، ۱/۸۴	۰/۱۲، ۰/۲۷، ۰/۰۴	۰/۰۵، ۰/۰۳، ۰/۰۲	۰/۰۳
RS4	۱/۳۱، ۰/۹۱، ۰/۷۹	۲/۳۱، ۱/۹۱، ۱/۷۹	۰/۰۶، ۰/۱۴، ۰/۰۲	۰/۰۳، ۰/۰۲، ۰/۰۱	۰/۰۲
RS7	۰/۸۵، ۰/۷۷، ۰/۷۰	۱/۸۵، ۱/۷۷، ۱/۷۰	۰/۰۴، ۰/۰۸، ۰/۰۱	۰/۰۲، ۰/۰۱، ۰/۰۱	۰/۰۱

جدول (۴): وزن نهایی معیارهای راهبردهای کاهش ضایعات تولیدشده توسط مشتریان

کد راهبرد	$\tilde{S_j}$	$\tilde{K_j} = \tilde{S_j} + 1$	$\tilde{q_j} = \widetilde{q_{j-1}}/\tilde{K_j}$	$\tilde{W_j} = \tilde{q_j}/\sum \tilde{q_j}$	وزن
CS1		۱، ۱، ۱	۱، ۱، ۱	۰/۳۱، ۰/۴۱، ۰/۵۱	۰/۴۱
CS4	۱/۱۲، ۰/۶۴، ۰/۳۳	۲/۱۲، ۱/۶۴، ۱/۳۳	۰/۷۵، ۰/۶۱، ۰/۴۷	۰/۲۳، ۰/۲۵، ۰/۲۴	۰/۲۴
CS3	۰/۹۴، ۰/۷۶، ۰/۴۱	۱/۹۴، ۱/۷۶، ۱/۴۱	۰/۵۳، ۰/۳۵، ۰/۲۴	۰/۱۶، ۰/۱۴، ۰/۱۲	۰/۱۴
CS6	۰/۹۹، ۰/۵۴، ۰/۳۵	۱/۹۹، ۱/۵۴، ۱/۳۵	۰/۳۹، ۰/۲۲، ۰/۱۲	۰/۱۲، ۰/۰۹، ۰/۰۶	۰/۰۹
CS7	۰/۸۶، ۰/۸۴، ۰/۴۰	۱/۸۶، ۱/۵۴، ۱/۴۰	۰/۲۸، ۰/۱۵، ۰/۰۷	۰/۰۹، ۰/۰۶، ۰/۰۳	۰/۰۶
CS2	۱/۳۳، ۰/۷۲، ۰/۶۱	۲/۳۳، ۱/۷۲، ۱/۶۱	۰/۱۸، ۰/۰۸، ۰/۰۳	۰/۰۵، ۰/۰۳، ۰/۰۱	۰/۰۳
CS5	۰/۸۹، ۰/۶۷، ۰/۳۷	۱/۸۹، ۱/۶۷، ۱/۳۷	۰/۱۳، ۰/۰۵، ۰/۰۱	۰/۰۴، ۰/۰۲، ۰/۰۱	۰/۰۲

۶- مراجع

Ali, S. M., Moktadir, M. A., Kabir, G., Chakma, J., Rumi, M. J. U., & Islam, M. T. (2019). Framework for evaluating risks in food supply chain: Implications in food wastage reduction. *Journal of Cleaner Production*, 228, 786-800. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04322

Aschemann-Witzel, J., Giménez, A., & Ares, G. (2020). Suboptimal food, careless store? Consumer's associations with stores selling foods with imperfections to counter food waste in the context of an emerging retail market. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121252. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121252

Bonaccorsi, A., Apreda, R., & Fantoni, G. (2020). Expert biases in technology foresight. Why they are a problem and how to mitigate them. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119855. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119855

Brancoli, P., Rousta, K., & Bolton, K. (2017). Life cycle assessment of supermarket food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 118, 39-46. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.11.024

Bressanelli, G., Adrodegari, F., Pigosso, D. C., & Parida, V. (2022). Towards the smart circular economy paradigm: a definition, conceptualization, and research agenda. *Sustainability*, 14(9), 4960. DOI: https://doi.org/10.3390/su14094960

Coderoni, S., & Perito, M. A. (2020). Sustainable consumption in the circular economy. An analysis

function deployment. *Journal of Cleaner Production*, 275, 123880. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123880

Khan, O., Daddi, T., Slabbinck, H., Kleinhans, K., Vazquez-Brust, D., & De Meester, S. (2020). Assessing the determinants of intentions and behaviors of organizations towards a circular economy for plastics. *Resources, Conservation and Recycling*, 163, 105069. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105069

Kopyto, M., Lechler, S., von der Gracht, H. A., & Hartmann, E. (2020). Potentials of blockchain technology in supply chain management: Long-term judgments of an international expert panel. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120330. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120330

Manita, R., Elommal, N., Baudier, P., & Hikkerova, L. (2020). The digital transformation of external audit and its impact on corporate governance. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119751. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.11751

Maynard, D. D. C., Zandonadi, R. P., Nakano, E. Y., & Botelho, R. B. A. (2020). Sustainability indicators in restaurants: The development of a checklist. *Sustainability*, 12(10), 4076. DOI: https://doi.org/10.3390/su12104076

Özbük, R. M. Y., & Coşkun, A. (2020). Factors affecting food waste at the downstream entities of the supply chain: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118628. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118628

Tamasiga, P., Miri, T., Onyeaka, H., & Hart, A. (2022). Food waste and circular economy: Challenges and opportunities. *Sustainability*, 14(16), 9896. DOI: https://doi.org/10.3390/su14169896

Teigiserova, D. A., Hamelin, L., & Thomsen, M. (2020). Towards transparent valorization of food surplus, waste and loss: Clarifying definitions, food waste hierarchy, and role in the circular economy. *Science of the Total Environment*, 706, 136033. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136033

Teller, C., Holweg, C., Reiner, G., & Kotzab, H. (2018). Retail store operations and food waste. *Journal of Cleaner Production*, 185, 981-997. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.20

Torra, V., & Narukawa, Y. (2009). On hesitant fuzzy sets and decision. InThe 18th IEEE International Conference on Fuzzy Systems (pp. 1378–1382). Jeju Island, Korea. DOI: https://doi.org/10.1109/FUZZY.2009.5276884

Wang, X., Dietrich, J. P., Lotze-Campen, H., Biewald, A., Stevanović, M., Bodirsky, B. L., ... & Popp, A. (2020). Beyond land-use intensity: of consumers' purchase intentions for waste-to-value food. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119870. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119870

Deymi-Dashtebayaz, M., Abadi, M. K., Asadi, M., Khutornaya, J., & Sergienko, O. (2024). Investigation of a new solar-wind energy-based heat pump dryer for food waste drying based on different weather conditions. *Energy*, 290, 130328. DOI: https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.130328

de Souza, M., Pereira, G. M., de Sousa Jabbour, A. B. L., Jabbour, C. J. C., Trento, L. R., Borchardt, M., & Zvirtes, L. (2021). A digitally enabled circular economy for mitigating food waste: Understanding innovative marketing strategies in the context of an emerging economy. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121062. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121062

Iqbal, R., Doctor, F., More, B., Mahmud, S., & Yousuf, U. (2020). Big data analytics: Computational intelligence techniques and application areas. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119253. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.03.024

Jagtap, S., & Rahimifard, S. (2019). The digitisation of food manufacturing to reduce waste–Case study of a ready meal factory. *Waste Management*, 87, 387-397. DOI: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.02.017

Kalogiannidis, S., Kalfas, D., Chatzitheodoridis, F., & Kontsas, S. (2022). The impact of digitalization in supporting the performance of circular economy: a case study of Greece. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(8), 349. DOI: https://doi.org/10.3390/jrfm15080349

Kamble, S. S., Gunasekaran, A., Parekh, H., & Joshi, S. (2019). Modeling the internet of things adoption barriers in food retail supply chains. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 48, 154-168. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.02.020

Kane, O., Daddi, T., Slabbinck, H., Kleinhans, K., Vazquez-Brust, D., & De Meester, S. (2020). Assessing the determinants of intentions and behaviors of organizations towards a circular economy for plastics. *Resources, Conservation and Recycling*, 163, 105069. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105069

Katt, F., & Meixner, O. (2020). Food waste prevention behavior in the context of hedonic and utilitarian shopping value. *Journal of Cleaner Production*, 273, 122878. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122878

Kaya, S. K., & Erginel, N. (2020). Futuristic airport: A sustainable airport design by integrating hesitant fuzzy SWARA and hesitant fuzzy sustainable quality

Assessing future global crop productivity growth under different socioeconomic pathways. *Technological Forecasting and Social Change*, 160, 120208. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120208

Zhan, J., Chu, X., Li, Z., Jia, S., & Wang, G. (2019). Incorporating ecosystem services into agricultural management based on land use/cover change in Northeastern China. *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 401-411 DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.03.018